

中国第二重型机械集团公司的技术能力演化过程与启示

萧延高,李仕明

(电子科技大学 经济与管理学院,成都 610054)

摘 要:本文以我国国有装备制造龙头企业——中国第二重型机械集团公司为例,针对其近 30 年来的技术能力发展,刻画了其在技术引进、技术模仿和自主创新等不同阶段的技术能力特征及其演化过程。研究表明:技术能力水平与企业绩效具有很强的关联性;有效的技术学习和有重点的持续研发相结合,是作为“后来者”的我国装备制造企业实现技术能力跃迁、培育自主创新能力的有效途径;在这一过程中,知识产权管理对企业的技术创新起着重要的激励和保护作用。

关键词:自主创新;技术能力;后来者优势;知识产权;装备制造企业

中图分类号:F272.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-980X(2009)06-0022-07

装备制造业是体现国家竞争力的战略性新兴产业,主要为冶金、电力、化工、矿山、建材等行业提供重大技术装备。相对于美国、日本、德国、瑞士等国的先进技术装备制造企业,我国装备制造企业的整体技术能力要落后 15~20 年。对于作为“后来者”的我国装备制造企业来说,机器设备甚至部分制造技术可以花钱买到,但自主创新能力的获得却是一个持续积累过程。值得注意的是,无论对“引进-模仿-创新”这一技术能力发展模式如何质疑,如何走出“引进-落后-再引进-再落后”的怪圈,通过有效模仿和自主创新培育动态的技术能力,从而获得“后来者优势”,仍然是摆在我国装备制造企业面前的现实课题。本文采用案例研究方法,回溯了中国第二重型机械集团公司(以下简称为二重)近 30 年来的技术能力发展过程,试图揭示在“引进-模仿-创新”技术能力发展模式下,作为“后来者”的我国装备制造企业实现技术能力跃迁、培育自主创新能力的有效路径。

本文的结构如下:第一部分在文献综述的基础上,提出相应的分析框架;第二部分简要介绍了二重的基本情况及其技术能力发展阶段;第三部分至第五部分分别刻画了二重在技术引进与自行制造阶段、技术模仿与合作制造阶段、自主创新与集成制造阶段的技术能力发展情况及其绩效表现;最后部分得出一些有益的启示和结论。

1 文献综述与分析框架

在全球化和不确定的环境下,企业战略管理的根本问题是如何才能具备独特、可持续的竞争力,获得并保持竞争优势^[1]。技术能力是指有效利用技术知识的能力,是企业或产业持续竞争力的主要决定因素^[2-4]。“后来者优势理论”认为,“后来者”在发展技术能力上具有一系列的优势,这既体现在新兴技术的开发上,也体现在成熟技术的开发和应用上^[5-7]。在成熟技术领域至少存在两种机会,即改进成熟技术的机会和“重新发明”成熟技术的机会^[8]。关于“后来者”技术能力发展过程方面的研究表明,“后来者”培养技术能力一般从技术引进开始,通过学习或模仿一项技术,最终形成创新能力^[9-16]。为了刻画企业技术能力的演化过程,结合 Fransman^[17]、Katz^[18]、Dahlman 和 Westphal^[19]、Lall^[12,20]、Yam 和 Guan 等^[21]的研究成果,本文从投资能力(investment capability)、产品能力(product capability)、制造能力(production capability)、组织能力(organizational capability)等四个方面建立起技术能力的分析框架。投资能力涉及与技术获取与发展相关的投资项目管理,包括项目计划、可行性论证、潜在技术评估、技术合同谈判等;产品能力涉及现有产品的改进、新产品的设计和开发、产品质量检测与控制等;制造能力涉及生产设备的置备与更新改造、工艺流程设计与改进、企业资源配置、生

收稿日期:2009-04-17

基金项目:科技部科技基础性工作专项项目“技术创新方法集成研究与推广应用”(2007FY140400)资助

作者简介:萧延高(1970—),男,四川泸州人,电子科技大学经济与管理学院副教授,博士研究生,主要研究方向:技术创新管理、知识产权管理、公司治理与激励;李仕明(1953—),男,四川仁寿人,电子科技大学经济与管理学院教授,博士生导师,主要研究方向:战略管理、创新与管理变革、公司治理与激励。

产计划与控制等;组织能力涉及企业现有组织结构与日常生产和技术管理的匹配、企业应对技术发展及市场需求变化的组织变革,以及激励技术创新和技术学习的环境创造能力等。

“技术范式”理论^[22]认为,一旦一项重大创新发生,就建立起了一种新的“技术范式”(technological paradigm),随之发生的将是一系列受制于既定的“技术范式”、沿着一定的“技术轨迹”(technological trajectory)进行的产品性能改进和生产工艺改进活动。技术可以理解为一系列的知识。知识的获取是逐渐积累并充满“创造性”的过程,既包括吸收和利用企业外部的知识,也包括利用企业内外部既有知识创造新的知识^[23-25]。对于作为“后来者”的我国国有装备制造企业来说,如何在改进或“重新发明”成熟技术的过程中持续提高自主创新能力,是其迈向创新型企业的现实问题。

根据 Eisenhardt^[26]和 Yin^[27]的观点,当回答“怎么样”或“为什么”类型的问题,案例研究应成为最优先考虑的研究方法。结合解释性、描述性和探索性三种类型案例研究的不同特点定义本研究属于解释性的,即解释某一方案的实施过程与方案实施效果之间的因果联系。同时,案例研究要找到“最合适人”和合适方法收集“信息”。为此,2007年5月至9月,笔者根据研究需要,先后与中国二重的高层管理人员、技术中心及其所属的5个研发机构和知识产权管理部门、企业文化部、市场本部、企业发展办公室、各分厂、各子公司的负责人和主要成员进行了面对面的访谈。除了公开出版的统计年鉴,笔者还从二重图书馆收集到了二重1958—2006年的企业发展年鉴,辅之以我国官方和行业互联网站,获得了二重在技术发展和公司治理方面变革的重大事件和数据。笔者深入二重的技术中心、铸造公司、锻造分厂、重机分厂和齿轮分厂等,实地考察记录二重的重点产品制造及相关技术创新的现状和流程。

根据被访谈者的要求,本文对涉及企业商业秘密的资料和信息未予采用,并对相关人员采取匿名处理。

2 二重的基本情况

二重的前身是国营第二重型机器厂,成立于1958年,1971年全面建成投产,位于我国西部重工业重镇——德阳,1993年更名为中国第二重型机械集团公司,同年被国家确定为全国120家试点企业集团,1995年被国家确定为57家计划单列企业集团,1999年被列为39家关系国家安全和国民经济

命脉的重点骨干企业,是我国21家重大装备国产化基地。截至2006年底,二重共有员工12900余人,其中研发人员1200余人。二重主导产品为大型冶金成套装备、大型铸锻件、重型容器、大型锻压设备、航空模锻件等产品。主导产品国内市场占有率为:大型连铸连轧机50%以上,中厚板轧机60%以上,热模锻设备60%以上,大型电站铸锻件45%以上(其中大型汽缸体60%)。产品出口美国、德国、英国、日本、韩国、新加坡、中国台湾等国家和地区。

根据前文的文献综述和1979年我国改革开放以来二重的技术能力发展轨迹,二重的技术能力演化可以分为三个阶段:技术引进与自行制造阶段(1979—1989);技术模仿与合作制造阶段(1990—2000);自主创新与集成制造阶段(2001至今)。

3 技术引进与自行制造阶段(1979—1989)

这一阶段正值我国改革开放的初期,随着国家指令性生产计划的大幅减少,二重不得不面对市场的选择和竞争压力。为了生存的需要,二重调整了产品结构和服务方向,打破只靠基本建设生存的发展思路,由主要生产大型成套设备扩展到生产小型成套设备和工矿配件,由主要为冶金、矿山、电力工业服务扩展到为交通、石油、化工、建材等工业部门服务。同时,为了提高企业的市场竞争力、拓展企业的产品类型、提高企业的产品性能,二重利用国家给予国有大型企业的对外开放机会,集中力量投资引进国外先进制造技术和设备。其中,具有代表性的技术引进事件如下:

1978—1988年,通过技术许可方式,引进西德奥姆科公司的热模锻压力机、平锻机及配套设备;

1982—1986年,通过技术资料许可方式,引进日本东京株式会社日本制钢所大型铸锻件产品,包括冷连轧机和平整机工作辊,冷、热连轧机支承辊,发电机转子,不锈钢泵体,汽轮机缸体等大型铸锻件产品制造技术;

1984—1991年,通过技术资料许可方式,引进美国国民锻造公司400mm人造水晶高压釜设备,包括压力容器的设计和制造技术。

装备制造技术和设备的引进需要一个消化吸收的过程。与此相适应,在这一阶段,二重的主要产品设计和制造方式是:

自行设计和制造,如10000吨多向模锻水压机、2450mm四辊可逆式热轧机、3300mm中厚板轧机等的设计和制造;

与外国厂商合作制造,主要表现为由外国厂

商负责设计、二重制造,或者外商技术总负责、二重负责图纸转化设计和制造,如热模锻压力机、2050mm 热连轧机、400mm 卡箍式人造水晶高压釜,25 千瓦立轴式风力发电机等的合作制造;

组建德阳重型机械设计研究所,尝试开发一些新产品,进行技术储备。

在这个阶段,保证产品质量的稳定和工艺水平的提高显得非常迫切。为此,二重积极采用国外厂商的标准,并在学习的基础上建立自己的标准,初步形成了以产品为龙头的企业标准体系;建立标准化管理机制,设立工厂标准化工作委员会,下设若干个专业标准化委员会,日常工作由标准化办公室负责;成立全面质量管理办公室,与总工程师办公室合署办公;实行总工程师领导下的集中与分级相结合的工艺管理体制,总厂设工艺处和锻冶处,实行对全厂冷热加工工艺的归口管理;多种途径派出技术人员出国学习考察,仅在 1979—1988 年的 10 年间,二重就派出到国外培训、考察和参加联合设计 448 人次。

上述引进的制造技术和设备经过 5~10 年的吸收,奠定了二重在第二阶段与国外厂商开展联合设计和合作制造的制造能力基础;通过技术改造,持续改进了二重的工艺水平,如在热加工工艺方面,大型铸锻件产品达到了国际 70 年代末 80 年代初的先进水平,特别是引进型 600 兆瓦火电机全套大型铸锻件研制成功并达到国际先进标准,是二重热加工工艺水平发展到一个新阶段的重要标志;保证了二重在激烈的市场竞争中销售收入不断提高,利润也维持在一定的水平(见图 1 和图 2)。

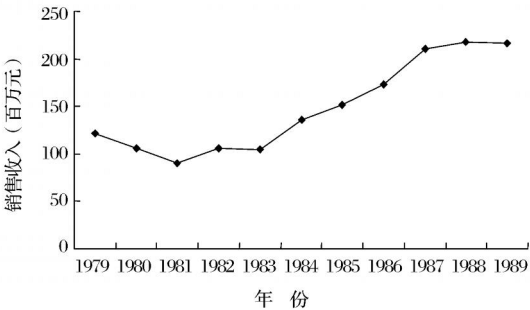


图 1 1979—1989 年二重的销售收入

4 技术模仿与合作制造阶段(1990—2000)

1990 年起,国家开始压缩基本建设规模,大型成套产品急剧减少,中小型产品市场竞争加剧,供大于求。在不断兴起的经营机制灵活的私营企业和具有“先动优势”的国外厂商的双重竞争压力下,二



图 2 1979—1989 年二重的利润

重的经营方针调整为“大成套与中小型设备并重,长线产品和短线产品相结合,热门产品与边缘产品并举”。如表 1 所示,这个时期二重的技术发展投资放缓,设备更新完成台数逐年减少;研发活动不活跃,主要集中在大型铸锻件的模仿研究,如新型 18-18 材料大型护环、汽轮机模锻叶轮、大型汽轮机缸体、燃气轮机转子和缸体、大型水电用铸锻件、压力容器锻件、核电压力容器、航空模锻件等的研究。

表 1 1991—1997 年二重设备改造更新完成情况

项目	年份						
	1991	1992	1993	1994	1994	1996	1997
完成改造台数	34	6	14	6	4	6	7
其中:	全面改造	8	2	5	3	2	1
	电气改造	11	3	8	2	1	4
完成更新台数	38	25	23	8	5	2	2

在产品设计和制造方面,二重凭借其在前一阶段通过技术引进和工艺设备改造而积累起来的制造能力,广泛开展了与国外厂商的联合设计和合作制造。代表性产品如由意大利皮安蒂工程公司技术总负责、二重负责部分详细设计并制造的 1350mm 板坯连铸机,由日本三菱公司和 IHI 技术总负责、二重负责图纸转化和制造的 1580mm 热连轧机,由美国西马克/康卡斯特公司技术总负责、二重与其联合设计制造异形坯/大方坯连铸机,与奥地利 ANDRITZ-RUTHNER 公司联合设计、合作制造的浅槽连续酸洗机组,同法国克莱希姆公司联合设计、合作制造的 100 吨超高功率直流电弧炉,与德国 TM 公司联合设计、合作制造的 155tRH/AHF 钢水精炼成套设备,与法国法马通公司合作制造的广东岭澳 1000MW 压水堆核电站重型支撑设备等。与前一阶段与国外厂商合作制造不同的是,这个阶段的产品制造表现为由国外厂商担任技术总负责、二重承担图纸转化设计或详细设计并承担主要的制造任务,这不仅表现出二重具有难以替代的制造能力,而且表明二重的工艺设计能力得到了提高。

与此同时,二重也在模仿学习的基础上开发设

计制造一些新产品,如中厚板轧机、热矫直机、滚切式双边剪、滚切式定尺剪、冷轧带钢生产线等。其中,1998年为宝鸡石油钢管厂设计制造的纵剪机组,是由二重负责工艺设计、设备设计及制造,实行机、电、液设备总承包,并由二重进行安装、调试的交钥匙工程,具有里程碑意义。

在与国外厂商联合设计、合作制造过程中,二重有意识地开展了技术学习和有效模仿。不仅掌握了大量的国外先进技术资料,而且掌握了国外的先制造管理经验,并运用到其他项目中,如项目负责制、反映生产计划执行的“到期线路图等”。为了在产品质量和工艺方面达到合作厂商的技术要求:二重坚持不断提高工艺设计水平,制定了《工艺管理总则》、《冷加工工艺管理程序》、《热加工工艺管理程序》等工艺管理文件,使工艺管理科学化、程序化、规范化,在生产过程中严格执行“三按”(按图纸、工艺、标准)、“三定”(定人、定机、定工种);开始广泛采用国外先进标准,如德国的 SN200 标准、EN 标准和 DIN 标准、日本的 JIS 标准,以及国外合作制造商的工厂标准等;重新设置质量部,负责质量管理和质量检验,强化质量管理,先后通过 GB/T9001 和 GB/Z9002 标准的审核,通过 ISO9001 质量体系认证,取得了 ASME 质量认证和压力容器 U 和 U2 证书,获得军工产品质保体系认证,大型船用铸锻件取得了八国(中国 ZC、英国 LR、美国 ABS、西德 GL、挪威 DNV、日本 NK、法国 BV、意大利 RINA 等)的检测认可;先后与清华大学、重庆大学、燕山大学等院校开展产学研项目合作,与西南石油学院合作成立“机电产品开发应用研究所”等;于 1999 年成立企业技术中心,开展技术创新管理。

然而,由于技术能力的提升有限,二重尚不能规模化实现工程项目的技术总负责,而日益加剧的市场竞争环境,也导致二重经营状况起伏不定。正如二重一位副总经理所说,在这一时期,二重承担了项目合同中 80% 的制造任务,但是却只分享了其中 20% 的利润。如图 3 和图 4 所示,虽然二重的销售收入曾一度攀升并维持在了了一定的水平,但是利润却波动无常,甚至一度降为负数,只能向职工集资以渡过设备更新难关。

5 自主创新与集成制造阶段(2001 年至今)

2001 年开始,国家加大对黑色和有色冶金工业的资金投入,继续实行稳妥的货币政策和积极财政政策,拉动内需,重型机械市场回升。在宏观环境好转的情况下,二重高层管理者并没有选择全面开花、

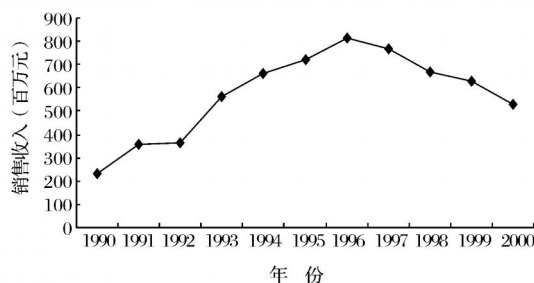


图3 1991—2000年二重的销售收入

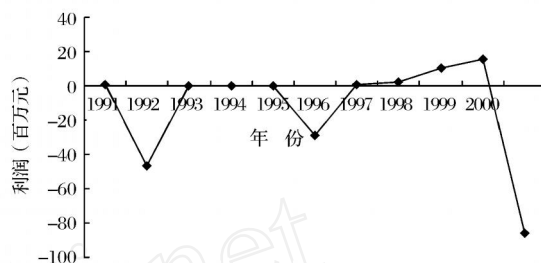


图4 1991—2000年二重的利润

多头并进的发展策略,而是根据国家产业政策的调整和重型机械市场的变化,迅速调整投资重点:加大新产品开发的力度;围绕新产品开发,加快企业的技术改造;整合企业内外资源,集中形成产品生产线,在成套设备上替代外商担当技术总负责的角色;有选择地引进国外先进技术,如冷轧技术、超临界机组高中压转子制造技术、核电技术、风电技术等,同时根据全球技术发展趋势,前瞻性地开展涉及海洋资源开发的机械产品和技术预研等。如图 5 和图 6 所示,二重在这个时期的研发经费持续增加,表现创新绩效的专利申请数量除个别年份回调外,均保持较好的发展态势,表现专利质量的发明专利申请数量有较大幅度增长,2006 年和 2007 年发明专利申请的数量均超过了实用新型申请数量。

得益于有重点的持续研发投入,二重在这一阶段自主开发了一系列具有自主知识产权的新产品,表现出较强的自主创新能力,如开发研制了盘式制动器和 SWP 型贯通十字万向联轴器——并及时申请了中国专利,开发研制了具有自主知识产权的 4 种 EBR 系列新材料支承辊,开发研制了具有自主知识产权的热连轧机关键设备——无芯移送式热卷箱,开发研制了三峡水轮机低碳不锈钢上冠铸件及 600MW 以上超临界汽轮机内缸等,后两者确立了二重大型铸钢件制造能力在全国的领先地位。特别值得提到的是:二重在大型铸锻件新技术开发方面,如超超临界火电机组 12%Cr 型高中压转子材料及工艺研究,各项性能指标现已达到国外相同材料的

水平;具有里程碑意义的 8 万吨级大型模锻压机项目于 2007 年 12 月正式启动,这是由二重自主设计并制造、目前世界上最大的模锻压机,预计建成 3 年后,将具备世界大型装备制造业最高水平。

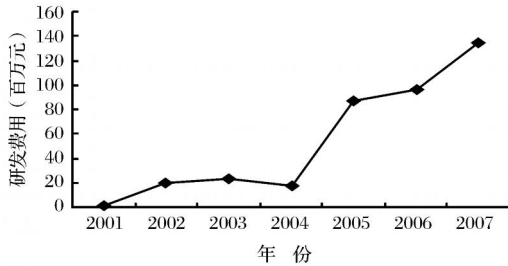


图 5 2001—2007 年二重的研发费用

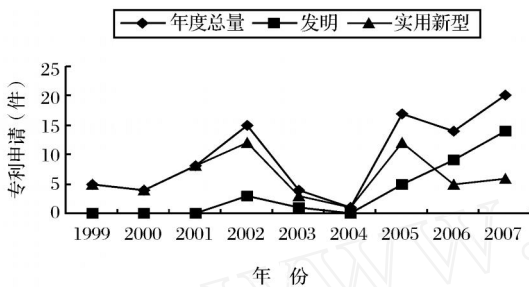


图 6 1999—2007 年二重的专利申请

在产品制造方面,这一时期表现出的明显特点是技术总负责和集成制造。如:1250mm 热连轧机自主设计制造,标志着二重进入冶金大型成套机电液技术总负责的行列;1450mm 热连轧机设计制造,标志着二重首次进入宽带钢轧机全线设备自主设计与制造领域;连续获得两条热连轧机订单,第一次实现了热连轧总承包;获得 1700mm 冷轧机订单,第一次进入冷轧机电液自主设计制造总包市场;承揽了 600MW 到 1000MW 超超临界机组内外汽缸、阀全套铸件的设计制造等。与此同时,在与外国厂商的合作中,突破前两个阶段的“打工仔”角色,多数合作项目采用了合作设计和制造方式,表现出强大的制造能力和创新能力,如与日本三菱公司合作制造 1780mm 不锈钢热连轧机、与德国西马克公司合作设计制造 2250mm 热连轧机和 1750mm 超薄带钢连铸连轧机、与日本三菱-日立公司合作设计制造 1720mm 酸洗冷轧机组、与 SMS 合作制造宝钢 5m 宽厚板轧机——这是本世纪世界上第一套宽厚板轧机,被誉为“轧机之王”。在重大装备产品出口方面,实现了日本三菱 5500mm 立辊轧机的交货和货款回收,这是二重历史上生产的最大的立辊轧机,而出口波兰的 2250mm 热连轧机合同,开创了我国首台大型冶金成套设备出口欧洲的先河。在这一阶段,二重出口产品的主要客户扩展到美、德、英、

日、韩、新加坡等国的著名跨国公司,其中包括前两个阶段曾向二重输出技术和设备的公司,如日立铸件所等。

为了保证研发投入和新产品开发的有效性、持续提升企业的自主创新能力,二重主要采取了以下措施:强化技术创新管理。在组织架构上,调整技术中心的组织和功能架构,将工艺研究所、计量技术所、重型设计研究院、大型铸锻件研究所、信息技术所等研发机构挂靠技术中心,统一开展技术创新管理;成立重型压力容器与核电技术研究所,以提高重型容器和核电产品制造技术的综合能力;制定并实施了“第二重型机械集团公司技术质量子战略纲要”,根据全球装备制造技术发展趋势和市场需求,确定了二重中长期技术发展的战略目标和重点;采用动态的项目组形式,开展一系列新产品开发活动。

加大技术和设备改造力度,实施一系列重大技术和设备改造项目。如:“平改电”技改项目,即“电炉替代平炉提高钢液质量工程”,项目总投资 17500 万元;“8180”技改项目,即“提高产品质量优化产品结构设备改造工程”,总投资额为 8180 万元;“双高一优”项目,即煤液化及核动力装置、连续复合熔铸(CPC)高速钢轧辊、全断面掘进机等三个项目,总投资 4.4 亿元;2004 年启动“提高国家重大技术装备设计制造水平项目”,该项目总投资 11.875 亿元。

持续改进工艺水平,集中改进冷加工工艺,完成“冷加工系统技术发展规划”、“十一五冷加工能力、技术水平分析及实施措施建议”、“冷加工工艺人员发展规划”、“工艺人才需求计划”等。积极参与并主导行业标准制定和修改,不断修订和完善企业标准。在这一阶段,二重当选为四川省工艺管理专委会主任委员单位,承担中国重型机械大型铸锻件行业协会秘书处以及中国机械工业大型铸锻件标准化技术委员会的工作,先后制定了企业机械制造工艺标准,全面修订企业技术标准共计 11 卷。突出知识产权管理。目前,二重已将专利、商标、版权、商业秘密等知识产权视为企业的战略资源,将知识产权管理嵌入到技术研发、技术转移和技术扩散的全过程。2007 年 9 月,二重制定了中长期知识产权发展战略并付诸实施,以期建立起有效的知识产权预警机制、知识产权创造激励机制等,推动企业知识产权商业化工程、驰名商标工程、技术秘密保护工程等的实施。

伴随着自主创新能力的提高,二重的绩效明显好转,而且呈现出从未有过的持续增长。如图 7 和图 8 所示,从 2001 年到 2007 年,二重的销售收入从 801.04 百万元增长到 5772.6 百万元,年均增长

39.22%,利润从1.09百万元增长到560.38百万元,年均增长202.03%。

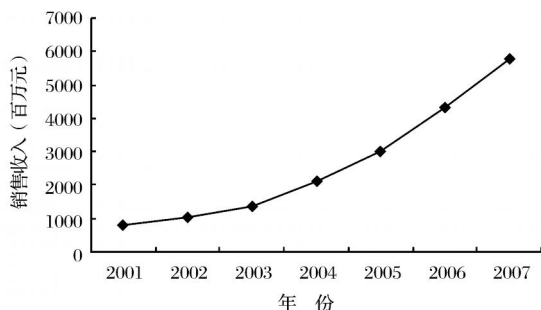


图7 2001—2007年二重的销售收入

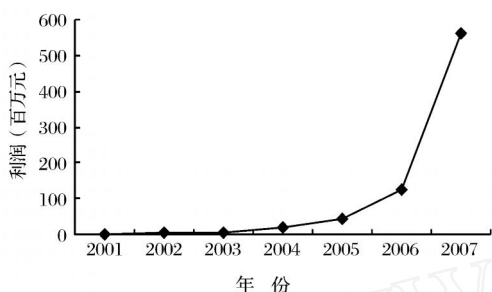


图8 2001—2007年二重的利润

6 启示与结论

启示一:我国国有装备制造企业的技术能力与其绩效有很强的相关性,制造能力必须与技术能力的其他方面协同发展才能使企业获得和保持持续竞争优势。在二重技术能力演化的第一个阶段,二重充分利用对外开放的先机,通过技术引进建立了强大的制造能力,企业的绩效得以提高;在技术能力演化的第二个阶段,由于国家产业政策调整、市场竞争加剧以及公司治理的游离,二重虽然凭借其制造能力保持了一定的销售业绩,但由于技术能力整体发展缓慢,未能及时培育出相应的动态技术能力,导致二重的利润下降,亏损一度成为了企业经营的常态;在技术能力演化的第三个阶段,二重致力于新产品开发,逐渐培育自主创新能力,同时加大力度开展工艺和设备更新改造,使企业的技术能力各要素协同发展,最终使二重在全球竞争中获得和保持了可持续竞争优势。

启示二:“引进-模仿-创新”是作为“后来者”的我国国有装备制造企业技术能力发展的有效模式,“后来者”培育自主创新能力的现实路径是有效的模仿学习和有重点的持续研发相结合。二重的技术能力演化过程表明,在特定的发展时期,装备制造领域存在既定的“技术范式”。有效的技术学习和有

重点的持续研发相结合,是作为“后来者”的我国国有装备制造企业走出“引进-落后-再引进-再落后”怪圈、实现技术能力跃迁、培育自主创新能力的有效途径。一方面,有效的技术学习使“后来者”有机会在形成制造能力的同时加快自身技术能力积累,从而达到“先行者”一定时点的技术水平。即使企业已经具备了一定的创新能力,充分利用企业内外的知识、开展有效的技术学习仍然是很必要的。另一方面,技术学习本身并不能够为我国装备制造企业自动带来创造“新知识”的能力。在竞争日益全球化的背景下,出于维持“先行优势”的需要,外国厂商频频竖起技术壁垒的利剑,高度防范技术转移和产品交易中的技术溢出,对其掌握的核心专利和关键性技术秘密予以严密控制。此外,由于技术学习具有“时滞性”特点,随着世界先进技术产品更新与传播速度日益加快,通过技术学习获得“后来者”竞争优势的机会越来越渺茫。只有在技术引进和模仿过程中,根据全球技术发展趋势和市场需求,有重点地选择特定技术和产品开展持续的研发,才是作为“后来者”的我国国有装备制造企业发展创新能力的有效途径。

启示三:知识产权在我国国有装备制造企业培育自主创新能力过程中起着重要的激励和保护作用。二重的技术发展过程表明,“后来者”完全有机会利用知识产权的特性激励和保护技术创新、赢得“后来者优势”。“后来者”不仅可以利用公开的专利信息了解竞争对手的技术发展前沿和自主创新的有效路径,而且可以充分利用专利的地域性特征,将自主创新成果及时在中国或其他国家申请专利,获得受知识产权保护的关键技术,继而通过持续改进形成有效的专利、商业秘密和商标等知识产权组合,使企业在一定的区域市场形成垄断,获得持续竞争优势。因此,为了培育自主创新能力,我国国有装备制造企业有必要将知识产权管理嵌入到研发、技术转移和技术扩散过程中,制定并实施与企业整体发展战略相匹配的知识产权战略,有效积累、利用和保护知识产权。

致谢:感谢中国第二重型机械集团公司、东方汽轮机有限公司等企业对本研究所给予的大力支持和帮助。谨以此文献给在2008年“5.12”地震中承受巨大悲痛但仍然坚持恢复生产的东方汽轮机有限公司,以及对东方汽轮机有限公司的救灾和恢复生产给予诸多帮助的中国第二重型机械集团公司。

参考文献

- [1] RUMELT R P, SCHENDEL D, TEECE D. Fundamental Issues in Strategy[M]. Cambridge, MA: Harvard Business

- Shool Press,1994.
- [2] LALL S Building Industrial competitiveness in developing countries[M]. Development Center,OECD:Paris,1990.
- [3] OECD. Industrial Competitiveness Directorate for Science. Technology and Industry,OECD:Paris,1996.
- [4] KIM L. Building technological capability for industrialization: analytical frameworks and Korea's experience[J]. Industrial and Corporate Change,1999,8(1):111-136.
- [5] PEREZ C,SOETE L. Catching up in technology and windows of opportunity [M]//DOSI G, FREEMAN C, RNELSON R R, et al. Technical change and economic theory. London and New York: Pinter Publishers,1988:458-479.
- [6] UTTERBACK J M. Mastering the Dynamics of Innovation. Boston[M]. MA: Harvard Business School Press,1994.
- [7] GAO X D. Technological capabilities catching up: following the normal way or deviate [M]. Ph. D. Dissertation: MIT Sloan School of Management,2003.
- [8] 高旭东. 自主技术创新的理论基础[C]//创新与创业管理(第二辑). 北京:清华大学出版社,2006:12-29.
- [9] NELSON R R, WINTER S J. An evolutionary theory of economic change[M]. Cambridge, MA: Harvard University Press,1982.
- [10] NELSON R R. Innovation and economic developments: theoretical retrospect and prospect [M]// KATZ J. Technology generation in Latin American manufacturing industries. London: Macmillan,1987:78-93.
- [11] DOSI G Sources, procedures and microeconomic effects of innovation[J]. Journal of Economic Literature,1988,26(3):1120-1171.
- [12] LALL S. Technological capabilities and industrialization [J]. World Development,1992,20(2):165-186.
- [13] 吴晓波,许庆瑞. 二次创新竞争模型与后发优势分析[J]. 管理工程学报,1995(1):7-15.
- [14] KIM L. Building technological capability for industrialization: analytical frameworks and Korea's experience[J]. Industrial and Corporate Change,1999,8(1):111-136.
- [15] 吴晓波 倪义芳. 二次创新与我国制造业全球化竞争战略[J]. 科研管理,2001(3):43-52.
- [16] AMSDEN A, CHU W. W. Beyond Late Development: Taiwan's Upgrading Policies[M]. Cambridge, MA: The MIT Press,2003.
- [17] FRANSMAN M. Technological capability in the Third World[M]//FRANSMAN K Technological capacity in the Third World. London: Macmillan,1984:3-30.
- [18] KATZ J. Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries [M]. London: Macmillan,1987.
- [19] DAHLMAN C, WESTPHAL L B. Managing technological development: lessons from newly industrializing countries[J]. World Development,1987,15(6):759-775.
- [20] LALL S Learning to Industrialize: the Acquisition of Technological Capability by India[M]. London: Macmillan,1987.
- [21] YAM R C M, GUAN J C, PUN K F, TANG P Y. An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: some empirical findings in Beijing, China[J]. Research Policy,2004(33):1123-1140.
- [22] DOSI G Technological paradigm and technological trajectories[J]. Research Policy,1982(11):147-162.
- [23] NONAKA I A dynamic theory of organizational knowledge creation[J]. Organization Science,1994,5(1):14-37.
- [24] NONAKA I, TAKEUCHI H. The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation [M]. New York: Oxford University Press,1995.
- [25] 高旭东. 技术能力的培养:培养顺序还是有效的 R & D[J]. 科学学与科学技术管理,2005(6):64-68.
- [26] EISENHARDT K M. Building theories from case study research[J]. Academy of Management Review,1989,14(4):532-550.
- [27] YIN R K Case Study Research: Design and Methods [M]. 3rd ed. Thousand Oaks: Sage,2003.

Evolution and Implication of Technological Capabilities of China National Erzhong Group Company

Xiao Yangao, Li Shiming

(School of Management & Economics, University of Electronic S & T, Chengdu 610054, China)

Abstract: This paper traces technological development of introduction-imitation-innovation of China National Erzhong Group Company (CNEGC) in the past thirty years which is one of the top state-owned equipment manufacturer in China. And it indicates that: there is highly positive correlation between technological capabilities and performance; integrating efficient technological learning and sustainable right R & D is a vital path for China's state-owned equipment manufacturers as latecomers; efficient management of intellectual property plays a crucial role in it.

Key words: endogenous innovation; technological capability; latecomer's advantage; intellectual property right; equipment manufacturer